

Nuevo programa de protección en cultivo algodónero en Camerún



En 1992, los productores de algodón cameruneses trataron 13 000 hectáreas siguiendo un nuevo programa de protección insecticida elaborado por el Instituto de investigación agronómica de Camerún. Por razones económicas, los campesinos y los responsables del desarrollo deseaban emplear menos insecticidas. Frente a esta demanda, los investigadores trabajaron con dosis más bajas. Fue una primicia en Africa francófona, bien acogida por el medio agrícola por ser eficaz, económica y más respetuosa del medio ambiente.

Desde 1976, la Sociedad de desarrollo del algodón de Camerún (SODECOTON) vulgariza los tratamientos insecticidas por pulverización de volúmenes ultrabajos (UBV) a razón de uno a tres litros de formulación por hectárea.

Sin embargo, esta técnica controla mal los homópteros (pulgones y aleuródidos), pues el recubrimiento de las partes baja y mediana de la planta de algodón es mediocre. Estas plagas son cada vez más importantes desde los años 80, por lo que la investigación y el desarrollo han elaborado la pulverización de muy bajo volumen (MBV), a 10 litros por hectárea, de dilución del producto químico en agua. En 1991, se trataron de esta manera unas 2000 hectáreas de algodóneros.

Al mismo tiempo, los investigadores experimentaron otros programas de lucha que se han vuelto posibles gracias a la vulgarización de esta

nueva técnica. Reduciendo considerablemente los costos, efectúan una protección suficiente, bien adaptada a las condiciones del cultivo algodónero de Camerún y más en armonía con la preservación del medio ambiente.

La lucha dirigida escalonada

Entre los cinco programas propuestos (recuadro de la página siguiente), la «lucha dirigida escalonada» ofrece actualmente los mejores resultados, tanto respecto al control de las plagas como a la reducción del costo de los tratamientos (tablas 1 y 2). En caso de fuerte presión parasitaria, como en la región del Sudeste Bénoué en 1992, la «lucha dirigida escalonada» se revela más eficaz que la protección clásica y la del tipo «dosis frecuencia» porque la elección de las materias activas y las dosis son adaptadas a la importancia de los ataques.

La «lucha dirigida escalonada» conviene al medio agrícola camerunés. Los agricultores se sienten tranquilos porque conocen por adelantado las fechas de los tratamientos y la posibilidad de elegir los productos

J.-P. DEGUINE
CIRAD-CA, IRA-CRA Marúá,
BP 33, Marúá, Camerún

G. EKUKOLE
IRA-CRA Marúá,
BP 33, Marúá, Camerún

Cinco programas insecticidas para el algodón

El programa clásico de volumen ultrabajo (UBV)

Se trata de un programa con calendario. Los 6 o 7 tratamientos son realizados cada 14 días en UBV a partir del día 45 después del brote, con formulaciones listas para el empleo (1-3 l/ha). Es el programa vulgarizado en Camerún desde hace unos quince años.

El tratamiento del tipo «dosis frecuencia»

Esta protección se realiza según un calendario establecido de antemano a partir del día 45 después del brote. Los 12 o 14 tratamientos se realizan cada 7 días en UBV, con un tercio de la dosis prevista en el programa clásico UBV. Al aumento de la frecuencia se asocia pues la reducción de las dosis de materias activas.

Pese a la sobrecarga de trabajo que implica, se ha vulgarizado desde 1989 con éxito. En efecto, el ahorro financiero generado se ha evaluado en un 25-30% respecto al programa clásico vulgarizado.

La «lucha escalonada»

El calendario de la «lucha escalonada» comienza el día 45 después del brote con una aplicación foliar cada 14 días, en MBV, es decir 6 o 7 tratamientos durante la campaña. Las materias activas son definidas de antemano, pero sus dosis se determinan después de las observaciones realizadas en el campo la víspera del tratamiento. Se trata de una etapa intermedia antes del desarrollo de la lucha dirigida escalonada.

El agricultor puede esperar un ahorro del 30% respecto al programa clásico vulgarizado.

La «lucha dirigida escalonada»

El calendario de este programa es el mismo que el de la «lucha dirigida escalonada», pero la elección de las materias activas y sus dosis depende de las observaciones realizadas en el campo la víspera del tratamiento. Los tratamientos se hacen en muy bajo volumen.

La «lucha dirigida escalonada», desarrollada en 1991 en 2000 hectáreas y en 1992 en 13 000 hectáreas, ha permitido ahorrar el 50% del costo respecto a la protección clásica.

El «umbral de intervención» en sentido estricto

Para este programa, las fechas de aplicación, las materias activas y las dosis son definidas luego de las observaciones de las plagas en los campos.

Probado en 10 hectáreas en medio campesino en 1991, permitió un ahorro presupuestario del 65% respecto al programa UBV. No obstante, requiere una formación rigurosa de los agricultores y vulgarizadores. Todavía no se ha adoptado a gran escala, pero lo será, pues el campesino tendrá que administrar su explotación.

Tabla 1. Costo de la protección insecticida, incluidos los productos, las pilas, la amortización de los aparatos y la indemnización de los observadores (francos CFA por hectárea).

Programme	1989	1990	1991
Clásico UBV*	20 870	15 800	15 800
Lucha escalonada TBV	14 540	—	—
Lucha dirigida escalonada TBV	—	7 950	7 180

* En 1990 y 1991, supresión del último tratamiento.

1 franco francés = 50 francos CFA

1 dólar = 290 francos CFA

Tabla 2. Ahorro de productos insecticidas, en porcentaje de cantidades utilizadas en programa clásico.

Condiciones	Piretrinoides	Orgánicos fosforados	
		ácaros	aficidas
Lucha escalonada (ensayo, 1988)	41	30	50
Lucha escalonada (prevulgarización, 1989)	32	50	45
Lucha dirigida escalonada (ensayo, 1990)	48	100	50
Lucha dirigida escalonada (prevulgarización, 1990)	44	99	54
Lucha dirigida escalonada (ensayo, 1991)	50	100	24
Lucha dirigida escalonada (prevulgarización, 1991)	46	0	48

Ensayo: parcela en estación; prevulgarización: parcela campesina.

y las dosis según las plagas presentes les conviene, pues, de ese modo, tras concertarse con SODECOTON, ajustan su presupuesto a la realidad de sus necesidades. Con ayuda de los vulgarizadores, las observaciones en el terreno no plantean problemas, pues los insectos dañinos son fáciles de detectar ya que no hay orugas endófagas.

Por último, este método se adapta bien al medio poco agresivo que se encuentra con frecuencia en Camerún, por lo que la incidencia de los gastos es moderada, equivalente al tercio del rendimiento, cuando el cultivo no es tratado, con respecto a un campo protegido.

La realización técnica

Desde 1990, la «lucha dirigida escalonada» está siendo progresivamente vulgarizada por SODECOTON, que elige al principio algunas asociaciones lugareñas autoadministradas (ALA) según varios criterios:

- una buena práctica anterior de los tratamientos TBV;
- la reputación de la ALA y la receptividad de los plantadores;
- la motivación y la conciencia profesional del secretario de la ALA responsable de las observaciones y los tratamientos.

Los criterios y las modalidades de las observaciones

Para cada criterio de observación, se adicionan los recuentos de las 25 plantas de algodón por cuarto. El nivel de infestación del bloque es el promedio de las sumas de todos los cuartos. Este valor es comparado entonces con el umbral de intervención (tabla 3).

Las orugas carpófagas

El observador cuenta el número de larvas presentes en la planta de algodón, incluyendo todas las especies: *Helicoverpa armigera*, *Diparopsis watersi*, *Earias* spp.

Sillepte derogata

Hay que anotar el número de hojas enrolladas e infestadas por lo menos por una larva de *Sillepte derogata* en la planta. Sin embargo, los investigadores trabajan

en otros métodos de muestreo, pues la diagonal de las 25 plantas no siempre da una buena idea de la infestación de esta especie. En efecto, las infestaciones de tipo agregativo, a veces muy localizadas, pueden escapar a la observación.

Los ácaros

Al mismo tiempo que cuenta las larvas de aleuródidos, el observador anota la presencia (1) o la ausencia (0) de ácaros.

Los pulgones

Hay que contar el número de hojas infestadas por lo menos por un pulgón entre las cinco hojas subterminales de la planta.

Las larvas de aleuródidos

Se extrae una hoja en la parte mediana de la planta. Con una lupa que delimita 6,25 centímetros cuadrados de la cara

inferior, hay que contar el número de larvas de aleuródidos.

Los aleuródidos adultos

Hay que sacudir la planta de algodón y estimar la importancia de la nube de moscas blancas que vuelan:

0: no hay moscas blancas;

1: algunas;

2: muchas;

3: nube grande.



Tabla 3. Abaco de ayuda a la decisión para los tratamientos en lucha dirigida escalonada, aplicable en las condiciones del norte de Camerún (para 25 algodoneiros).

	Tratamientos 1 y 2		Tratamientos 3 y 4		A partir del tratamiento 5	
	Umbral	Dosis	Umbral	Dosis	Umbral	Dosis
Piretrinoides						
– Orugas carpófagas	< 6	1/2	< 6	1/2	< 6	1/2
	≥ 6	1	≥ 6	1	≥ 6	1
Orgánicos fosforados acaricidas						
– <i>Sillepte derogata</i>	< 75	0	< 100	0	< 100	0
	≥ 75	1/2	≥ 100	1/2	≥ 100	1/2
– Acaros	< 3	0	< 3	0	Ya no tener en cuenta	
	≥ 3 y < 5	1/2	ó		Ya no tener en cuenta	
	≥ 5	1	≥ 5	1/2	Ya no tener en cuenta	
Orgánicos fosforados aficidas						
– Pulgones	< 19	0	< 38	0	< 38	0
	≥ 19 y < 31	1/2	≥ 38 y < 63	1/2	≥ 38 y < 63	1/2
	≥ 31	1	≥ 63	12	≥ 63	1
– Aleuródidos larvas	No tener en cuenta		< 200	0	< 150	0
	No tener en cuenta		≥ 200	1/2	≥ 150 y < 200	1/2
					≥ 200	1
– Aleuródidos adultos	No tener en cuenta		< 50	0	≥ 50	0
	No tener en cuenta		> 50	1/2	≥ 50	1/2

Dosis : 0 = sin producto ; 1/2 = media-dosis ; 1 = dosis normal.

Cinco programas insecticidas para el algodón

El programa clásico de volumen ultrabajo (UBV)

Se trata de un programa con calendario. Los 6 o 7 tratamientos son realizados cada 14 días en UBV a partir del día 45 después del brote, con formulaciones listas para el empleo (1-3 l/ha). Es el programa vulgarizado en Camerún desde hace unos quince años.

El tratamiento del tipo «dosis frecuencia»

Esta protección se realiza según un calendario establecido de antemano a partir del día 45 después del brote. Los 12 o 14 tratamientos se realizan cada 7 días en UBV, con un tercio de la dosis prevista en el programa clásico UBV. Al aumento de la frecuencia se asocia pues la reducción de las dosis de materias activas.

Pese a la sobrecarga de trabajo que implica, se ha vulgarizado desde 1989 con éxito. En efecto, el ahorro financiero generado se ha evaluado en un 25-30% respecto al programa clásico vulgarizado.

La «lucha escalonada»

El calendario de la «lucha escalonada» comienza el día 45 después del brote con una aplicación foliar cada 14 días, en MBV, es decir 6 o 7 tratamientos durante la campaña. Las materias activas son definidas de antemano, pero sus dosis se determinan después de las observaciones realizadas en el campo la víspera del tratamiento. Se trata de una etapa intermedia antes del desarrollo de la lucha dirigida escalonada.

El agricultor puede esperar un ahorro del 30% respecto al programa clásico vulgarizado.

La «lucha dirigida escalonada»

El calendario de este programa es el mismo que el de la «lucha dirigida escalonada», pero la elección de las materias activas y sus dosis depende de las observaciones realizadas en el campo la víspera del tratamiento. Los tratamientos se hacen en muy bajo volumen.

La «lucha dirigida escalonada», desarrollada en 1991 en 2000 hectáreas y en 1992 en 13 000 hectáreas, ha permitido ahorrar el 50% del costo respecto a la protección clásica.

El «umbral de intervención» en sentido estricto

Para este programa, las fechas de aplicación, las materias activas y las dosis son definidas luego de las observaciones de las plagas en los campos.

Probado en 10 hectáreas en medio campesino en 1991, permitió un ahorro presupuestario del 65% respecto al programa UBV. No obstante, requiere una formación rigurosa de los agricultores y vulgarizadores. Todavía no se ha adoptado a gran escala, pero lo será, pues el campesino tendrá que administrar su explotación.

Tabla 1. Costo de la protección insecticida, incluidos los productos, las pilas, la amortización de los aparatos y la indemnización de los observadores (francos CFA por hectárea).

Programme	1989	1990	1991
Clásico UBV*	20 870	15 800	15 800
Lucha escalonada TBV	14 540	—	—
Lucha dirigida escalonada TBV	—	7 950	7 180

* En 1990 y 1991, supresión del último tratamiento.

1 franco francés = 50 francos CFA

1 dólar = 290 francos CFA

Tabla 2. Ahorro de productos insecticidas, en porcentaje de cantidades utilizadas en programa clásico.

Condiciones	Piretrínoides	Orgánicos fosforados	
		ácidos	aficidas
Lucha escalonada (ensayo, 1988)	41	30	50
Lucha escalonada (prevulgarización, 1989)	32	50	45
Lucha dirigida escalonada (ensayo, 1990)	48	100	50
Lucha dirigida escalonada (prevulgarización, 1990)	44	99	54
Lucha dirigida escalonada (ensayo, 1991)	50	100	24
Lucha dirigida escalonada (prevulgarización, 1991)	46	0	48

Ensayo: parcela en estación; prevulgarización: parcela campesina.

y las dosis según las plagas presentes les conviene, pues, de ese modo, tras concertarse con SODECOTON, ajustan su presupuesto a la realidad de sus necesidades. Con ayuda de los vulgarizadores, las observaciones en el terreno no plantean problemas, pues los insectos dañinos son fáciles de detectar ya que no hay orugas endófagas.

Por último, este método se adapta bien al medio poco agresivo que se encuentra con frecuencia en Camerún, por lo que la incidencia de los gastos es moderada, equivalente al tercio del rendimiento, cuando el cultivo no es tratado, con respecto a un campo protegido.

La realización técnica

Desde 1990, la «lucha dirigida escalonada» está siendo progresivamente vulgarizada por SODECOTON, que elige al principio algunas asociaciones lugareñas autoadministradas (ALA) según varios criterios:

- una buena práctica anterior de los tratamientos TBV;
- la reputación de la ALA y la receptividad de los plantadores;
- la motivación y la conciencia profesional del secretario de la ALA responsable de las observaciones y los tratamientos.

Los criterios y las modalidades de las observaciones

Para cada criterio de observación, se adicionan los recuentos de las 25 plantas de algodón por cuarto. El nivel de infestación del bloque es el promedio de las sumas de todos los cuartos. Este valor es comparado entonces con el umbral de intervención (tabla 3).

Las orugas carpófagas

El observador cuenta el número de larvas presentes en la planta de algodón, incluyendo todas las especies: *Helicoverpa armigera*, *Diparopsis watersi*, *Earias* spp.

Sillepte derogata

Hay que anotar el número de hojas enrolladas e infestadas por lo menos por una larva de *Sillepte derogata* en la planta. Sin embargo, los investigadores trabajan

en otros métodos de muestreo, pues la diagonal de las 25 plantas no siempre da una buena idea de la infestación de esta especie. En efecto, las infestaciones de tipo agregativo, a veces muy localizadas, pueden escapar a la observación.

Los ácaros

Al mismo tiempo que cuenta las larvas de aleuródidos, el observador anota la presencia (1) o la ausencia (0) de ácaros.

Los pulgones

Hay que contar el número de hojas infestadas por lo menos por un pulgón entre las cinco hojas subterminales de la planta.

Las larvas de aleuródidos

Se extrae una hoja en la parte mediana de la planta. Con una lupa que delimita 6,25 centímetros cuadrados de la cara

inferior, hay que contar el número de larvas de aleuródidos.

Los aleuródidos adultos

Hay que sacudir la planta de algodón y estimar la importancia de la nube de moscas blancas que vuelan:

0: no hay moscas blancas;

1: algunas;

2: muchas;

3: nube grande.



Tabla 3. Abaco de ayuda a la decisión para los tratamientos en lucha dirigida escalonada, aplicable en las condiciones del norte de Camerún (para 25 algodonereros).

	Tratamientos 1 y 2		Tratamientos 3 y 4		A partir del tratamiento 5	
	Umbral	Dosis	Umbral	Dosis	Umbral	Dosis
Piretrinoides						
– Orugas carpófagas	< 6	1/2	< 6	1/2	< 6	1/2
	≥ 6	1	≥ 6	1	≥ 6	1
Orgánicos fosforados acaricidas						
– <i>Sillepte derogata</i>	< 75	0	< 100	0	< 100	0
	≥ 75	1/2	≥ 100	1/2	≥ 100	1/2
– Acaros	< 3	0	< 3	0	Ya no tener en cuenta	
	≥ 3 y < 5	1/2	ó		Ya no tener en cuenta	
	≥ 5	1	≥ 5	1/2	Ya no tener en cuenta	
Orgánicos fosforados aficidas						
– Pulgones	< 19	0	< 38	0	< 38	0
	≥ 19 y < 31	1/2	≥ 38 y < 63	1/2	≥ 38 y < 63	1/2
	≥ 31	1	≥ 63	12	≥ 63	1
– Aleuródidos larvas	No tener en cuenta		< 200	0	< 150	0
	No tener en cuenta		≥ 200	1/2	≥ 150 y < 200	1/2
					≥ 200	1
– Aleuródidos adultos	No tener en cuenta		< 50	0	≥ 50	0
	No tener en cuenta		> 50	1/2	≥ 50	1/2

Dosis : 0 = sin producto ; 1/2 = media-dosis ; 1 = dosis normal.



Observación de las larvas de aleuródidos.
Foto J.-P. Deguine

La implantación en el terreno

Una vez formados, los secretarios, con los jefes de zona, realizan el plan de los bloques algodonereros al brotar el cultivo y se dividen en hectáreas. Se delimita entonces, al azar, una superficie de 1500 metros cuadrados por hectárea, la cual corresponde a la entidad de cultivo campesino, llamada cuarto. Este cuarto es el lugar de las observaciones durante toda la campaña.

La víspera de cada tratamiento, el secretario efectúa las observaciones entomológicas de los cuartos. Esto le lleva un día, o dos si el bloque supera las 15 hectáreas.

De la observación al tratamiento

El secretario hace sus observaciones en 25 plantas de algodón tomadas al azar en la diagonal del cuarto. Esto le lleva unos 30 minutos en promedio.

En cada planta de algodón, observa los insectos dañinos en el siguiente orden cronológico: los aleuródidos y

los ácaros, los pulgones, las orugas carpófagas y, por último, las orugas de *Syllepte derogata*.

Los resultados de las observaciones son establecidos por bloques, calculando el promedio de todos los cuartos de observación. Al día siguiente,

día del tratamiento, el secretario elige los insecticidas (piretrinoides, orgánicos fosforados, afícidos o acaricidas) y determina las dosis en función de los umbrales de intervención fijados por el IRA (tabla 3).

Tomemos el ejemplo de un bloque de cuatro hectáreas que incluye cuatro cuartos de observación, es decir 4 x 25 plantas que observar. Para el primer tratamiento, los cuatro recuentos de las orugas carpófagas son los siguientes: 6-5-7-8, es decir un resultado medio de 6,5 para todo el bloque. Habrá que pulverizar una dosis normal de piretrinoide. En cambio, para el segundo tratamiento, los recuentos dan los resultados siguientes: 3-2-4-1, es decir un promedio de 2,5. Por lo tanto, media dosis de piretrinoide bastará para yugular la infestación. Se procede del mismo modo con los otros insecticidas.

Las condiciones del éxito

Las múltiples ventajas de la «lucha específica por etapas» no deben ocultar las dos claves de su éxito a

Tratamiento de un bloque en equipo.
Foto J.-P. Deguine



gran escala: la formación y el seguimiento. En estos campos, la política de SODECOTON es ejemplar.

La formación incumbe a todos los empleados del desarrollo, desde los directivos hasta los animadores. También concierne a los ejecutivos de base y los secretarios de las asociaciones lugareñas autoadministradas que se encargan de las observaciones y del cálculo de las dosis de materias activas.

Este aprendizaje termina con «ensayos en blanco», justo antes de los primeros tratamientos, en campos de plantas de algodón de menos de 45 días. Los ensayos tratan de las observaciones y el cálculo de los modos de tratamiento.

El seguimiento es competencia de la sociedad algodонера que se encarga de la dirección. Se trata de privilegiar las observaciones del estado sanitario de las parcelas, verificar el cálculo de las dosis y la elección de las materias activas, así como de obtener la buena comprensión de los secretarios de asociaciones que representan el último relevo con los

agricultores. Por otro lado, se contempla la implementación de una red de parcelas de vigilancia y alarma.

Cuando estas dos condiciones de éxito están reunidas, el progreso de los tratamientos en «lucha dirigida escalonada» puede efectuarse. En 1993, un tercio de las superficies en cultivo intensivo (denominados «en productividad») fue tratado de esta manera.



Elección y dosificación de los insecticidas.

Foto J.-P. Deguine

Resumen... Abstract... Résumé

J.-P. DEGUINE, G. EKUKOLE — Nuevo programa de protección del algodón en Camerún.

En Camerún, la protección fitosanitaria del algodón evoluciona en tres campos: la reducción de costes, la preservación del medio ambiente y la eficacia contra los animales dañinos. La investigación (IRA) y el desarrollo (SODECOTON) proponen actualmente tratamientos insecticidas a volumen muy bajo según nuevos programas. El más adaptado a la zona algodонера camerunesa, la «lucha dirigida escalonada», es un programa razonado en función del calendario. Las fechas de las aplicaciones son fijadas por adelantado, cada 14 días a partir del 45º día después del brote, pero las dosis y las materias activas se definen según la importancia y el tipo de animales dañinos basándose en observaciones efectuadas en el campo la víspera del tratamiento. Desde su desarrollo en 1991, la «lucha dirigida escalonada» ha permitido realizar ahorros de alrededor del 50% con una eficacia por lo menos igual a la de los programas tradicionales. Por último, el respeto del medio ambiente es un criterio mejor considerado.

Palabras clave : algodón, *Gossypium hirsutum*, lucha química, insectos dañinos, Camerún.

J.-P. DEGUINE, G. EKUKOLE — The new cotton crop protection programme in Cameroon.

Protection of cotton from pests and diseases in Cameroon covers three areas: cost reduction, conservation of the environment and effective control of pests. Research (IRA) and development (SODECOTON) institutions now propose very low volume insecticides used with new programmes. 'Targeted staggered control', the most suitable system for the Cameroon cotton belt, is a calendar-based integrated programme. Spraying dates are programmed in advance at 2-week intervals from day 45 after emergence, but doses and active ingredients are determined according to pest numbers and types after observations in the field the day before spraying. Since its development in 1991, 'targeted staggered control' has enabled cash savings of some 50% and is at least as effective as conventional spraying programmes. Finally, more account is taken of the environmental conservation criterion.

Keywords: cotton, *Gossypium hirsutum*, chemical pest control, insect pests, Cameroon.

J.-P. DEGUINE, G. EKUKOLE — Nouveau programme de protection en culture cotonnière au Cameroun.

Au Cameroun, la protection phytosanitaire du cotonnier évolue dans trois domaines : la réduction des coûts, la préservation de l'environnement et l'efficacité contre les ravageurs, en particulier les insectes piqueurs suceurs. La recherche (IRA) et le développement (SODECOTON) proposent désormais des traitements insecticides à très bas volume selon de nouveaux programmes. Le plus adapté à la zone cotonnière camerounaise, la « lutte étagée ciblée », est un programme raisonné sur calendrier. Les dates des applications sont fixées à l'avance, tous les 14 jours dès le 45^e jour après la levée. Mais les doses et les matières actives sont définies selon l'importance et le type de ravageurs, à partir des observations effectuées au champ la veille du traitement. Depuis son développement en 1991, la « lutte étagée ciblée » a permis des économies monétaires de l'ordre de 50 %, avec une efficacité au moins aussi bonne que les programmes classiques. Enfin, le respect de l'environnement est un critère mieux considéré.

Mots-clés : cotonnier, *Gossypium hirsutum*, lutte chimique, insecte ravageur, Cameroun.